## Studio del processo ZZ

## Francesco Alessandro Conventi



Università di Napoli "Federico II"



I.N.F.N - Napoli

TriesteLEP XII Convegno sulla Fisica al LEP Trieste 26-28 Aprile 2000







Caratteristiche ed importanza del processo ZZ



## $O_{\sqrt{s}} > 2M_Z$ Nuovo Processo

- Test del Modello Standard nel settore delle correnti neutre
- Studio di accoppiamenti anomali tra i bosoni di gauge neutri



TriesteLEP - XII Convegno Sulla Fisica al LEP



Come si manifesta il processo  $e^+e^- \rightarrow ZZ \rightarrow f\bar{f}f'\bar{f}'$ 

 $e^+e^- \rightarrow ZZ \rightarrow f\bar{f}f'\bar{f}'$ 

| CANALE                                | STATISTICA | SEGNATURA<br>SPERIMENTALE  | FONDO  | CONTAMINAZIONE |
|---------------------------------------|------------|--|--|----------------|
| q ar q q' ar q'                       | ALTA       | 4 jets   | $\begin{array}{c} \text{QCD} \\ W^+W^- \to 4 \text{ jets} \end{array}$           | ALTA           |
| $qar{q} uar{ u}$                      | ALTA       | 2 jets +<br>Energia<br>mancante  | $\begin{array}{c} \text{QCD} \\ W^+W^- \to q\bar{q}\ell\nu \\ We\nu \end{array}$ | MEDIA          |
| $q\bar{q}\ell^+\ell^-$                | MEDIA      | $\begin{array}{c} 2 \hspace{0.1 cm} \mathrm{jets} \hspace{0.1 cm} + \\ 2 \hspace{0.1 cm} \mathrm{leptoni} \end{array}$ | $W^+W^-$<br>4f non ZZ  | BASSA          |
| $\ell^+\ell^- uar u$                  | BASSA      | 2 leptoni +<br>Energia<br>mancante   | $4f \operatorname{non} \operatorname{ZZ} \ W^+W^- \ \ell^+\ell^-$                | MEDIA          |
| $\ell_1^+ \ell_1^- \ell_2^+ \ell_2^-$ | BASSA      | 4 leptoni  | 4f non ZZ  | BASSA          |



## Analisi $e^+e^- \rightarrow ZZ \rightarrow q\bar{q}q'\bar{q'}$

- Variabili cinematiche: b-tag, ricostruzione masse invarianti dei Jets, event shape
- Diverse tecniche di selezione (Reti Neurali, Tagli cinematici)



F.A. Conventi

Studio del processo ZZ (pagina 8)



NEW

e+e.

 $\mathbb{N}$ 

 $\rightarrow q\bar{q}q'\bar{q'}$ 













## **O** Identificazione di due leptoni energetici

O Alta molteplicità ed energia visibile



Analisi  $e^+e^- \to ZZ \to q\bar{q}\ell^+\ell^-$ 

- **)** Utilizzo di fit cinematici, masse invarianti delle coppie  $q\bar{q}$  ed  $\ell\bar{\ell}$
- O Diverse tecniche per l'identificazione dei τ: ricostruzione dei jet, identificazione dei decadimenti, energia mancante



TriesteLEP - XII Con-Vegno Sulla Fisica al LEP





TriesteLEP - XII Con- Studio del processo ZZ (pagina 12) F.A. Conventi vegno Sulla Fisica al LEP









Analisi  $e^+e^- \rightarrow ZZ \rightarrow q\bar{q}\nu\bar{\nu}$ 

Variabili cinematiche:

- **O** Massa visibile e massa di rinculo
- **O** Energia mancante
- Combinazione con Reti Neurali e Tagli cinematici









O Due leptoni "identificati"

• Alta massa di rinculo ed enegia mancante

TriesteLEP - XII Convegno Sulla Fisica al LEP









 $-e^+e^- \to ZZ \to \ell_1^+ \ell_1^- \ell_2^+ \ell_2^- -$ 





## O Alta energia visibile, bassa molteplicità

TriesteLEP - XII Convegno Sulla Fisica al LEP

Studio del processo ZZ (pagina 17)

#### Sezione d'urto NC02





#### Sezione d'urto NC02





### Sezione d'urto NC02





#### TriesteLEP - XII Convegno Sulla Fisica al LEP

Studio del processo ZZ (pagina 20)

### Sezione d'urto NC02 - Media Lep -





#### TriesteLEP - XII Convegno Sulla Fisica al LEP

## Sezione d'urto NC02 - Media Lep -



 $^{09/03/2000}$  Winter 00 - Preliminary - Measured  $\sigma^{ZZ}$  / ZZTO





# Eventi $ZZ \rightarrow bbX$ –

- Studio della compatibilità tra gli eventi ZZ ad alto contenuto di quark b selezionati e le predizioni del Modello Standard
- Test della capacità di identificare il decadimento di una particella pesante in quarks b in associazione con la produzione di un bosone Z
- Utilizzo della convoluzione del b-tag con le altre variabili cinematiche









# Conclusioni

- $\bigcirc$  Ogni esperimento ha misurato la sezione d'urto per il processo ZZ ( $\sqrt{s}>190GeV)$
- Tutte le misure consistenti fra loro e in accordo con il Modello Standard
- $\bigcirc$  Studio della sezione d'urto ZZ  $\rightarrow$  bbX: I risultati sono in accordo con il Modello Standard